

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 06-327146  
 (43) Date of publication of application : 25.11.1994

(51) Int. Cl. H02J 1/00

(21) Application number : 05-130083 (71) Applicant : CENTRAL RES INST OF ELECTRIC POWER IND

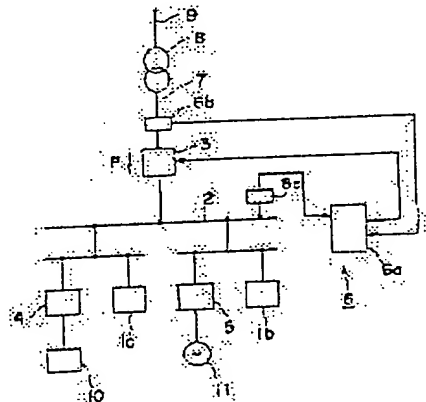
(22) Date of filing : 07.05.1993 (72) Inventor : OKAMURA YUKIHISA

(54) DC POWER COLLECTING/DISTRIBUTING SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: To link distributed power supplies efficiently in safety while utilizing DC power effectively.

CONSTITUTION: The DC power collecting/distributing system converts AC power from an AC distribution line 7 into DC power which is fed to a DC distribution line 2 connected with DC loads 1a, 1b. The system comprises a bidirectional power converter 3 for inverting DC power from the DC distribution line 2 into AC power being fed to the AC distribution line 7, a DC-DC converter 4 for converting DC power from a DC generator and feeding to the DC distribution line 2, an AC-DC converter 5 for converting AC power from an AC generator 11 into DC power being fed to the DC distribution line 2, and a power flow control means 6 for monitoring the DC distribution line 2 and controlling the operation of the bidirectional power converter 3. When a decision is made that the power flow control means 6 generated excessive power on the DC distribution line 2, the bidirectional power converter 3 is operated reversely. The power converter 3 can invert the excessive power and feed the inverted power reversely on the AC distribution line 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-327146

(43) 公開日 平成6年(1994)11月25日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

H 0 2 J 1/00

識別記号

3 0 3

庁内整理番号

7509-5G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-130083

(22) 出願日 平成5年(1993)5月7日

(71) 出願人 000173809

財団法人電力中央研究所

東京都千代田区大手町1丁目6番1号

(72) 発明者 岡村 幸壽

東京都狛江市岩戸北2-11-1 財団法人

電力中央研究所 狛江研究所内

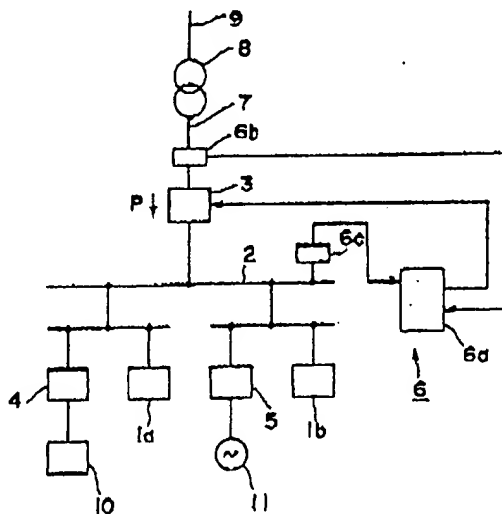
(74) 代理人 弁理士 村瀬 一英

(54) 【発明の名称】 直流集配電システム

(57) 【要約】

【目的】 分散型電源の安定かつ効率的な運係を行うとともに、直流による電気の有効な利用を可能とする。

【構成】 直流集配電システムは、直流負荷 1a、1b が接続された直流配電線 2 と、交流配電線 7 からの交流を直流に変換して直流配電線 2 に供給し、直流配電線 2 からの直流を交流に変換して交流配電線 7 に供給できる双方向電力変換器 3 と、直流発電装置 10 からの直流を変換し直流配電線 2 に供給できる直流-直流コンバータ 4 と、交流発電装置 11 からの交流を直流に変換し直流配電線 2 に供給する交流-直流コンバータ 5 と、直流配電線 2 の監視及び双方向電力変換器 3 の動作を制御する潮流制御手段 6 とからなる。潮流制御手段 6 が直流配電線 2 に余剰電力が発生したと判断すると、双方向電力変換器 3 を逆変換器とする。これにより電力コンバータ 3 で余剰電力を交流変換して交流配電線 7 に逆送電させる。



(2)

特開平6-327146

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流負荷が接続された直流配電線と、交流配電線からの交流を直流に変換して前記直流配電線に供給し、あるいは前記直流配電線からの直流を交流に変換して前記交流配電線に供給できる双方向電力変換器と、直流発電装置からの直流を変換して前記直流配電線に供給する直流-直流コンバータと、交流発電装置からの交流を直流に変換して前記直流配電線に供給する交流-直流コンバータと前記直流配電線に余剰電力が発生したときに前記双方向電力変換器の動作を制御し、前記双方向電力変換器により前記余剰電力を交流変換して前記交流配電線に逆送電させるようにした制御手段とを備えることを特徴とする直流集配電システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、直流集配電システムに関する。更に詳述すると、本発明は電力輸送分野における配電方式として分散型電源の安定かつ効率的な連係手段及び直流による電気の有効な利用手段を与えることができる直流集配電システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の分散型電源の交流配電線への連係は、太陽光発電、燃料電池及び電力貯蔵装置などの直流発電装置については直流-交流インバータを介して、また、風力発電、水力発電及び回転機系コージェネレーションなどの交流発電装置については、回転数を制御する装置を使用して交流を直接あるいは交流-交流コンバータを介して、それぞれ個別に連係される方式をとっている。

【0003】 そして、前記各発電装置は、個々にインバータあるいはコンバータを介して、または回転数制御装置を使用して交流配電線に連係されることにより、その発電電力を交流配電線に供給することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述したような従来の分散型電源の交流配電線への連係であると、次のような欠点が発生する。

(1) 小規模な分散型電源に発生しやすい出力変動や高調波などが交流配電線の電力品質を悪化させること。

(2) 個々の分散型電源に保護装置をそれぞれ設け、かつ交流配電線側の保護装置と動作協調をとる必要があって、保護装置が多数必要となり、かつ動作協調などの調整が困難であること。

(3) 個々の分散型電源の運転状況を交流配電線を管理する事業者が全て監視・制御することが困難なこと。

【0005】 そこで、本発明は、分散型電源の安定かつ効率的な連係を行うとともに、直流による電気の有効な利用を可能とした直流集配電システムを提供することを目的とする。

【0006】

2

【課題を解決するための手段】 かかる目的を達成するため、本発明の直流集配電システムは、直流負荷が接続された直流配電線と、交流配電線からの交流を直流に変換して直流配電線に供給し、あるいは直流配電線からの直流を交流に変換して交流配電線に供給できる双方向電力変換器と、直流発電装置からの直流を変換して直流配電線に供給する直流-直流コンバータと、交流発電装置からの交流を直流に変換して直流配電線に供給する交流-直流コンバータと、直流配電線に余剰電力が発生したときに双方向電力変換器の動作を制御し、双方向電力変換器により余剰電力を交流変換して交流配電線に逆送電させるようにした制御手段とを備えるようにしている。

【0007】

【作用】 したがって、交流配電線とは双方向電力変換器を介して直流配電線が連係される。また、交流発電装置及び直流発電装置等の分散型電源からの発電量と直流負荷で消費される電力量とが潮流制御手段により監視されており、直流負荷の消費電力量より分散型電源の発電量が大い場合には、直流配電線2における余剰電力を電力コンバータを介して三相交流配電線に逆送電できる。

【0008】

【実施例】 以下、本発明の構成を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

【0009】 図1に、本発明の直流集配電システムの実施例を示す。この直流集配電システムは、直流負荷1a、1bが接続された直流配電線2と、双方向電力変換器3と、直流-直流コンバータ4と、交流-直流コンバータ5と、潮流制御手段6とを備えている。

【0010】 直流配電線2には、直流負荷1a、1bがそれぞれ接続されるとともに、双方向電力変換器3を介して三相交流配電線7が接続されている。この三相交流配電線7は、集配用変圧器8を介して三相高圧交流配電線9に接続されている。また、双方向電力変換器3は、PWM制御方式を採用した自励式電圧型であって、交流配電線7からの交流を直流に変換して前記直流配電線2に供給し、あるいは直流配電線2からの直流を交流に変換して前記交流配電線7に供給できるように構成されている。また、直流-直流コンバータ4は、直流配電線2と直流発電装置10との間に接続されており、かつ直流発電装置10からの直流を変換して直流配電線2に供給する装置で、直流発電装置10の発電効率が最適になるような電圧制御を行えるようになっている。交流-直流コンバータ5は、直流配電線2と交流発電装置11との間に接続されており、かつ交流発電装置11からの交流を直流に変換して直流配電線2に供給できる装置で、交流発電装置11の発電効率が最適になるような電圧・周波数制御を行えるようになっている。潮流制御手段6は、処理装置6a、交流電圧・電流検出器6b及び直流電圧検出器6cからなり、交流電圧・電流検出器6b及び直流電圧検出器6cからの情報を処理装置6aに取り

(3)

特開平6-327146

3

込み、処理装置6aが直流配電線2の直流電圧を一定とし、交流配電線7の潮流の力率を一定とするよう前記双方向電力変換器3を制御できるようにしている。すなわち、潮流制御手段6の処理装置6aは、コンピュータにAD変換器等の周辺装置を設けたもので構成すればよく、直流配電線2に余剰電力が発生して直流電圧が上昇したときに双方向電力変換器3の動作を制御し、双方向電力変換器3により余剰電力を交流変換して、力率を一定として三相交流配電線7に逆送電させる装置である。

【0011】このように構成された直流集配電システムにおいて、直流-直流コンバータ4は、直流発電装置10の発電効率が最適になるように電圧制御を行っている。また、交流-直流コンバータ5も、交流発電装置11の発電効率が最適になるように電圧・周波数制御を行っている。

【0012】このような状態で、潮流制御手段6の処理装置6aは、交流電圧・電流検出器6bからの電圧・電流検出信号と、直流電圧検出器6cからの電圧検出信号より、交流配電線7の潮流と直流配電線2の電圧を監視している。

【0013】ここで、直流発電装置10及び交流発電装置11の発電量が直流負荷1a、1bの負荷量より大きく、直流電圧が上昇した場合、処理装置6aは、双方向電力変換器3の動作を逆変換器にする。この結果、双方向電力変換器3の逆変換動作により、直流配電線2からの直流は、交流に変換されて前記交流配電線7に逆送電されることになる。

【0014】一方、直流発電装置10及び交流発電装置11の発電量が直流負荷1a、1bの負荷量より小さく、直流電圧が下降した場合、処理装置6aは、双方向電力変換器3の動作を順変換器にする。この結果、双方向電力変換器3の順変換動作により、前記三相交流配電線7からの交流は直流に変換され、電力が矢印Pの向きに前記直流配電線2に向かって流れ込むことになる。

【0015】上記実施例は、直流配電線2を介して多数多様な分散型電源（例えば、直流発電装置10及び交流発電装置11）を接続することにより、小規模の分散型電源に発生しやすい出力変動や高調波などの配電線の電力品質を悪化させる要因を均一させることができ、かつ三相交流配電線7に連係される唯一の装置である双方向電力変換器3において、一括して効率よく三相交流配電線7に流れ込む電流の力率を改善し、高調波を低減でき

る。

【0016】また、上記実施例は、個々の分散型電源に保護装置を設置する必要がなく、双方向電力変換器3にのみ保護装置を設けるだけでよい。保護協調の複雑な調整や保護装置を少なくできる。

【0017】さらに、三相高圧交流配電線9を管理する電気事業者は、配電線搬送方式あるいは通信線方式により交流配電線に設置された開閉器の遠隔制御などを行っているが、これと同様に双方向電力変換器3と通信することにより、直流集配電システムの運転状態を監視・制御することができる。

【0018】尚、上述の実施例は本発明の好適な実施の一例ではあるがこれに限定されるものではなく本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。例えば、直流発電装置10の出力電圧が直流配電線2の電圧に合致すれば、直流-直流コンバータ4を省略してもよい。

【0019】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明によれば、次のような効果がある。

(1) 直流配電線介して多数多様な分散型電源を接続し、三相交流配電線には双方向電力変換器を介して直流配電線が接続された構成なので、小規模な分散型電源に発生しやすい出力変動や高調波などの影響が交流配電線に及ばない。

(2) 個々の分散型電源に保護装置を設ける必要がなく、双方向電力変換器にのみ保護装置を設けるだけでよい。保護装置を少なくでき、かつ動作協調などの調整が簡単になる。

(3) 交流配電線を管理する事業者は、双方向電力変換器を介して直流配電線に接続された分散型電源の運転状況をまとめて監視・制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の直流集配電システムの実施例を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1a, 1b 直流負荷
- 2 直流配電線
- 3 双方向電力変換器
- 4 直流-直流コンバータ
- 5 交流-直流コンバータ
- 6 潮流制御手段

(4)

特開平6-327146

〔図1〕

